

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-192591

[ST.10/C]:

[JP2002-192591]

出 願 人

Applicant(s):

ソニー株式会社

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3042443

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290454408

【提出日】 平成14年 7月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 菅谷 茂

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093241

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮田 正昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100101801

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 英治

【選任した代理人】

【識別番号】 100086531

【弁理士】

【氏名又は名称】 澤田 俊夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048747

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信システムであって、
情報通信を行なう際に、最初は非同期伝送領域で情報通信を行ない、所定の伝送量を超過したときに帯域予約を行なう処理を起動する、
ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信システムであって、
帯域予約通信中に、当該帯域予約が所定の伝送量を下回ったときに、予約通信の帯域解除を行なう処理を起動する、
ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】

各無線通信装置間で所定のフレーム周期毎の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信が行われる無線ネットワーク内におけるフレーム周期の帯域割当てを行なう無線通信装置であって、

前記無線ネットワーク内の無線通信装置から帯域予約要求及び／又は帯域解放要求を受信する要求受信手段と、

該受信した帯域予約要求及び／又は帯域解放要求に応じて前記フレーム周期内の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を設定するフレーム設定手段と、
を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 4】

各無線通信装置間で所定のフレーム周期毎の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信が行われる無線ネットワーク内におけるフレーム周期の帯域割当てを行なう無線通信方法であって、

前記無線ネットワーク内の無線通信装置から帯域予約要求及び／又は帯域解放要求を受信する要求受信ステップと、

該受信した帯域予約要求及び／又は帯域解放要求に応じて前記フレーム周期内の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を設定するフレーム設定ステップと、
を具備することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 5】

制御局管理下で所定のフレーム周期毎の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信が行われる無線ネットワークで動作する無線通信装置であって

非同期伝送領域において情報を送信する非同期アクセス制御手段と、
帯域予約伝送領域において予約された帯域を利用して情報を送信する予約通信制御手段と、

送信すべき情報を蓄積する送信情報蓄積手段と、

非同期伝送領域で送信可能な情報量を算出する伝送量算出手段と、

前記送信情報蓄積手段に蓄積された情報量と前記伝送量算出手段により算出された情報量の比較結果に応じて前記制御局に帯域予約要求又は帯域予約解除要求を送信する帯域要求手段と、
を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 6】

前記伝送量算出手段は、非同期伝送領域の全帯域を前記無線ネットワークを構成する無線通信装置の台数で割った帯域を送信可能な情報量として算出する、
ことを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信装置。

【請求項 7】

前記帯域要求手段は、前記非同期アクセス制御手段により非同期伝送領域において情報伝送中に、前記送信情報蓄積手段に蓄積された情報量が前記伝送量算出手段により算出された非同期伝送領域で送信可能な情報量を超過したことに応答して、前記制御局に帯域予約要求を送信する、
ことを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信装置。

【請求項 8】

前記帯域要求手段は、前記予約通信制御手段により帯域予約伝送領域において情報伝送中に、前記送信情報蓄積手段に蓄積された情報量が前記伝送量算出手段

により算出された非同期伝送領域で送信可能な情報量を下回ったことに応答して、前記制御局に帯域予約解除要求を送信する、
ことを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信装置。

【請求項 9】

制御局管理下で所定のフレーム周期毎の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線ネットワークで無線通信を行なうための無線通信方法であって、
非同期伝送領域において情報を送信する非同期アクセス制御ステップと、
帯域予約伝送領域において予約された帯域を利用して情報を送信する予約通信制御ステップと、
送信すべき情報を蓄積する送信情報蓄積ステップと、
非同期伝送領域で送信可能な情報量を算出する伝送量算出ステップと、
前記送信情報蓄積ステップにより蓄積された情報量と前記伝送量算出ステップにより算出された情報量の比較結果に応じて前記制御局に帯域予約要求又は帯域予約解除要求を送信する帯域要求ステップと、
を具備することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 1 0】

前記伝送量算出ステップでは、非同期伝送領域の全帯域を前記無線ネットワークを構成する無線通信装置の台数で割った帯域を送信可能な情報量として算出する、
ことを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 1】

前記帯域要求ステップでは、前記非同期アクセス制御ステップにより非同期伝送領域において情報伝送中に、前記送信情報蓄積ステップにより蓄積された情報量が前記伝送量算出ステップにより算出された非同期伝送領域で送信可能な情報量を超過したことに応答して、前記制御局に帯域予約要求を送信する、
ことを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 2】

前記帯域要求ステップでは、前記予約通信制御ステップにより帯域予約伝送領域において情報伝送中に、前記送信情報蓄積ステップにより蓄積された情報量が

前記伝送量算出ステップにより算出された非同期伝送領域で送信可能な情報量を下回ったことに応答して、前記制御局に帯域予約解除要求を送信する、ことを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 3】

各無線通信装置間で所定のフレーム周期毎の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信が行われる無線ネットワーク内におけるフレーム周期の帯域割当て処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、

前記無線ネットワーク内の無線通信装置から帯域予約要求及び／又は帯域解放要求を受信する要求受信ステップと、

該受信した帯域予約要求及び／又は帯域解放要求に応じて前記フレーム周期内の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を設定するフレーム設定ステップと、を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【請求項 1 4】

制御局管理下で所定のフレーム周期毎の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線ネットワークで無線通信を行なうための処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、

非同期伝送領域において情報を送信する非同期アクセス制御ステップと、

帯域予約伝送領域において予約された帯域を利用して情報を送信する予約通信制御ステップと、

送信すべき情報を蓄積する送信情報蓄積ステップと、

非同期伝送領域で送信可能な情報量を算出する伝送量算出ステップと、

前記送信情報蓄積ステップにより蓄積された情報量と前記伝送量算出ステップにより算出された情報量の比較結果に応じて前記制御局に帯域予約要求又は帯域予約解除要求を送信する帯域要求ステップと、を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の無線局間で相互に通信を行なう無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムに係り、特に、特定の制御局の管理下でネットワークが構築される無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0002】

さらに詳しくは、本発明は、非同期で任意の情報伝送を行なう領域と帯域予約をして情報伝送を行なう領域とを併せ持つ無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムに係り、特に、非同期通信によって情報伝送を開始するとともに非同期通信では情報伝送が完了しない場合に帯域予約通信を行なう無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0003】

【従来の技術】

複数のコンピュータを接続してLAN (Local Area Network) を構成することにより、ファイルやデータなどの情報の共有化、プリンタなどの周辺機器の共有化を図ったり、電子メールやデータ・コンテンツの転送などの情報の交換を行なったりすることができる。

【0004】

従来、光ファイバーや同軸ケーブル、あるいはツイストペア・ケーブルを用いて有線でLAN接続することが一般的であったが、この場合、回線敷設工事が必要であり、手軽にネットワークを構築することが難しいとともに、ケーブルの引き回しが煩雑になる。また、LAN構築後も、機器の移動範囲がケーブル長によって制限されるため、不便である。そこで、従来の有線方式によるLANの配線からユーザを解放するシステムとして、無線LANが注目されている。この種の無線LANによれば、オフィスなどの作業空間において、有線ケーブルの大半を省略することができるので、パーソナル・コンピュータ (PC) などの通信端末を比較的容易に移動させることができる。

【0005】

近年では、無線LANシステムの高速度化、低価格化に伴い、その需要が著しく増加してきている。特に最近では、人の身の回りに存在する複数の電子機器間で小規模な無線ネットワークを構築して情報通信を行なうために、パーソナル・エリア・ネットワーク（PAN）の導入の検討が行なわれている。例えば、2.4GHz帯や、5GHz帯など、監督官庁の免許が不要な周波数帯域を利用して、異なった無線通信システムが規定されている。

【0006】

例えば、IEEE802.15.3では、20Mbpsを越える高速無線パーソナル・エリア・ネットワークの標準化活動が行われている。当該セクションでは、主として2.4GHz帯の信号を利用したPHY層に準拠した規格化が推進されている。

【0007】

この種のワイヤレス・パーソナル・ネットワークにおいては、1つの無線通信装置が「コーディネータ」と呼ばれる制御局として動作し、このコーディネータを中心にして、およそ10m以内の範囲で、パーソナル・エリア・ネットワークが構築される。コーディネータが所定の周期でビーコン（Beacon）信号を送信し、そのビーコンの周期が伝送フレーム周期として規定される。そして、この伝送フレーム周期毎に各無線通信装置が利用する帯域の予約や割り当てが行なわれる。

【0008】

従来からの無線通信方法の1つとして、伝送に先立ち特定のパラメータ情報を交換し、その後、伝送に利用する帯域の予約や割り当てを行なってから通信を開始する方法が考えられていた。このように帯域予約通信を行なう方法としては、例えば、欧州の無線ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）規格である、BRAN HyperLAN Type 2の無線通信システムなどが一般的に知られている。

【0009】

また、他の無線通信方法として、帯域予約を行わずに任意のタイミングで情報送信を行なう方法も考えられていた。このように任意のタイミングで情報送信

を行なう方法としては、IEEE 802.11系の無線ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）の無線通信システムにおけるアクセス制御プロトコルが有名である。

【0010】

例えば、上位層のアプリケーションとしてAVストリーミングを行なう場合には、長時間にわたって無線伝送路を占有するため、長時間にわたる帯域予約が可能な前者の無線通信方法を適用すると効果的であることが認識されている。

【0011】

他方、上位層のアプリケーションとしてIPパケットのように非同期で情報交換が行なわれる場合には、伝送需要が発生した場合、即座に送信が可能な後者の無線通信方法を適用すると効果的であることが認識されている。

【0012】

さらに、これら双方の通信方法を用いた無線通信システムとして、例えば、IEEE 802.15.3で標準規格化された、高速無線パーソナル・エリア・ネットワーク（PAN）の無線通信プロトコルがある。すなわち、IEEE 802.15.3で規格化されるMAC層には、競合アクセス期間（コンテンション・アクセス期間：CAP）と、非競合アクセス期間（コンテンション・フリー期間：CFP）とが用意されている。そして、非同期通信を行なう場合には、競合アクセス期間を用いて短いデータやコマンド情報が交換される。一方、ストリーム通信を行なう場合には、非競合アクセス期間内にて、ギャランティード・タイム・スロット（GTS）によるダイナミックなタイムスロットの割り当てを行ない、帯域予約伝送が行なわれる仕組みになっている。

【0013】

なお、IEEE 802.15.3で規格化されるMAC層部分は、2.4GHz帯の信号を利用したPHY層以外に他のPHY層の標準仕様として応用できるように規定されている。また、IEEE 802.15.3で規格化されるPHY層を、2.4GHz帯の信号を利用したPHY層以外に、他のPHY層を利用する標準化活動が開始されつつある。

【0014】

また、本出願人に既に譲渡されている特願 2 0 0 2 - 2 8 1 2 8 号明細書には、伝送帯域の一部を帯域予約通信に利用し、他の帯域において任意のタイミングで情報送信を行なう無線通信方法について開示されている。すなわち、無線通信装置が所定の時間間隔で管理情報の通知周期を設定して、自己の情報受信開始位置を示す受信タイミング情報と受信ウィンドウ情報と受信周期情報とを記載した管理情報を送信する。管理情報を受信できた他の無線通信装置は、該当する無線通信装置の通信装置番号に関連付けて、受信タイミングと受信ウィンドウ、受信周期を記憶しておく。情報伝送時には、通信相手の受信タイミングと受信ウィンドウ、受信周期とから該当する通信装置における受信開始位置を求めて、そのタイミングで情報を送信する。このような無線通信方法によれば、無線通信装置が自己の受信タイミングと受信ウィンドウ、受信周期の情報を事前に通知して、そのウィンドウで受信を行なうことによって、従来のように常時待ち受けを行なう必要がなくなるため、受信機能を低消費電力で動作させることが可能になる。

【 0 0 1 5 】

また、本出願人に既に譲渡されている特願 2 0 0 2 - 5 7 8 3 9 号明細書には、任意のタイミングで情報送信を行なう代わりに、特定の通信装置が受信するタイミングを決めておき、情報送信を行なう場合にそのタイミングで情報送信を行なう無線通信方法について開示されている。すなわち、制御局は所定の周期でフレームを規定するとともに、そのフレーム中で自ネットワーク内の各無線通信装置が受信を行なうタイミングとして、固有のアクセス・スロットを割り当てて、ビーコン信号に含めて送信する。そして、無線ネットワーク内の各無線通信装置は、ビーコン信号で規定されている自分の固有のアクセス・スロットで受信動作を行なう。また、ネットワーク内で任意の通信装置間で情報送信を行なうときは、受信先装置のアクセス・スロットを使用して情報送信を行なう。このような無線通信方法によれば、各無線通信装置は、ビーコン信号を基に、自身に割り当てられたアクセス・スロットでの受信動作を行なうことで、受信処理を簡素化することができるとともに、絶えず受信待ちを行う必要がなくなることから、機器の低消費電力化を図ることができる。また、各無線通信装置は、制御局からのビーコン信号を受信するだけで、他の無線通信装置の受信タイミングを容易に把握す

ることができる。すなわち、各通信装置はそのビーコン信号を基に、アクセス・スロット配置のタイミング同期処理を行なうことで、ネットワーク内のタイミング同期を取得して、受信処理を簡素化することができる。無線通信装置がデータ送信するときには、受信先装置にアクセス・スロットで情報送信を行なうことで、ランダム・アクセス性に富んだ非同期通信を実現することができる。

【 0 0 1 6 】

また、従来からの帯域を予約して通信を行なう方法のシーケンスとして、アプリケーション層などの上位層からの指示により、伝送に必要な帯域予約のパラメータを相互に交換して、そのパラメータに従って要求を行なう方法が、ワイヤレス 1 3 9 4 (A R I B S T D T - 7 2) のアイソクロナス伝送の予約方法として採用されている。

【 0 0 1 7 】

【発明が解決しようとする課題】

帯域予約を行なう無線通信方法では、情報伝送の前に所定の手順に従って予約処理を行なわなければならない。このため、情報伝送を行なう必要ができてから、予約が完了するまで情報伝送ができないという問題がある。

【 0 0 1 8 】

また、任意のタイミングで情報送信を行なう無線通信方法では、いつどの通信装置から情報が送られてくるかも知れないため、すべての通信装置が常時受信を行なっておく必要がある。

【 0 0 1 9 】

そもそも、これらの無線通信方法の双方が規定された無線通信プロトコルにおいては、上位層のアプリケーションの種類を特定できなければ、どちらの無線通信方法で情報伝送を行なえばよいのか判断がつかない。

【 0 0 2 0 】

伝送需要が発生した直後に、帯域予約通信が必要なアプリケーションからの要求であるか否かを即座に識別できなければ、冗長な時間にわたって情報をバッファリングし、バッファのたまり具合によって帯域予約が必要なアプリケーションからの要求であるかを判断しなければならない。このため、即座に無線伝送がで

きない。

【 0 0 2 1 】

また、帯域予約型の通信プロトコルを適用した場合、少量の情報伝送に対して冗長な帯域予約処理が行なわれると、帯域予約処理にかかる通信が無線伝送路のトラフィックを占有してしまい、情報伝送のスループットが低下する

【 0 0 2 2 】

また、上位層におけるレスポンス情報など、少量の情報を短時間に返送する必要があるものに対して帯域予約処理を行っていたのでは、処理が間に合わなくなるおそれもある。

【 0 0 2 3 】

従来からの帯域予約伝送シーケンスでは、アプリケーション層などの上位層からの指示により帯域予約のパラメータを特定し、そのパラメータに従って帯域予約要求を行なうようになっているが、このような方法では、事前にパラメータを交換するメカニズムの規定が必要である

【 0 0 2 4 】

つまり、無線通信プロトコルだけで無線通信を閉じて制御することが不可能なのである。

【 0 0 2 5 】

本発明は上述したような技術的課題に鑑みたものであり、その主な目的は、非同期で任意の情報伝送を行なう領域と帯域予約をして情報伝送を行なう領域とを併せ持つ、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【 0 0 2 6 】

本発明のさらなる目的は、非同期通信によって情報伝送を開始するとともに非同期通信では情報伝送が完了しない場合に帯域予約通信を行なうことができる、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【 0 0 2 7 】

本発明のさらなる目的は、情報伝送に際して、上位層などのアプリケーション

の種類を特定することなく、非同期通信によって情報伝送を開始するとともに非同期通信では情報伝送が完了しない場合に帯域予約通信を行なうことができる、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【 0 0 2 8 】

本発明のさらなる目的は、帯域予約通信が完了したことを上位層などのアプリケーションから通知を受け取ることなく、帯域予約通信の帯域を解除することができる、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【 0 0 2 9 】

【課題を解決するための手段及び作用】

本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第 1 の側面は、非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信システムであって、

情報通信を行なう際に、最初は非同期伝送領域で情報通信を行ない、所定の伝送量を超過したときに帯域予約を行なう処理を起動する、ことを特徴とする無線通信システムである。

【 0 0 3 0 】

また、本発明の第 2 の側面は、非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信システムであって、

帯域予約通信中に、当該帯域予約が所定の伝送量を下回ったときに、予約通信の帯域解除を行なう処理を起動する、ことを特徴とする無線通信システムである。

【 0 0 3 1 】

但し、ここで言う「システム」とは、複数の装置（又は特定の機能を実現する機能モジュール）が論理的に集合した物のことを言い、各装置や機能モジュールが単一の筐体内にあるか否かは特に問わない。

【 0 0 3 2 】

また、ここで非同期伝送領域では例えば競合伝送領域（CAP）における非同期無線通信が行なわれ、帯域予約領域では非競合伝送領域（CFP）における帯

域予約通信が行なわれる。

【 0 0 3 3 】

また、ここで言う所定の伝送量は、例えば、非同期伝送領域の全帯域をネットワークを構成する通信装置の台数で割った帯域である。

【 0 0 3 4 】

本発明の第 1 の側面に係る無線通信システムによれば、情報伝送を行なう場合に、伝送開始直後には送信元の通信装置から受信先の通信装置に情報を送信しながら、伝送が継続する場合に、必要に応じて帯域予約処理を行なって通信を行なうことができる。

【 0 0 3 5 】

また、本発明の第 1 の側面に係る無線通信システムによれば、所定の伝送容量を超過した場合に帯域予約メカニズムを適用することにより、すべての帯域を非同期通信で利用する場合に比べ、伝送品質を保証した通信を実現することができる。

【 0 0 3 6 】

また、本発明の第 1 の側面に係る無線通信システムによれば、情報伝送に際して上位層などのアプリケーションの種類を特定することなく、非同期通信によって情報伝送を開始するとともに、その非同期通信では情報伝送が完了しない場合に、帯域予約通信を行なうことができる。

【 0 0 3 7 】

このような通信方法によれば、伝送に先立ち予約を行わずに通信を開始して、非同期通信で十分伝送できる情報量の通信に対して帯域予約を行わずに直接無線伝送するので、少量の情報伝送を行なう場合に冗長となる予約処理を省くことができる。例えば、少量の長時間ストリーミングを行なう場合にも所定の伝送容量を超過しなければ予約処理を不要とすることができる。

【 0 0 3 8 】

すなわち、このような通信方法によれば、帯域予約処理のプロセスが不要となるので、無線伝送路のトラフィックを大幅に改善することができる。

【 0 0 3 9 】

また、アイソクロナス通信においても、所定の情報量までの通信では帯域予約を行わずに直接無線伝送することができるので、帯域予約処理を省略することによりシステムの実装を簡素化することができる。

【 0 0 4 0 】

また、アイソクロナス通信のために、非同期無線通信を利用することによって、所定の伝送容量までの通信は帯域が予約されている状態と同じ効果を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

また、本発明の第 2 の側面に係る無線通信システムによれば、帯域予約伝送中に、その帯域予約が不要になった場合に帯域予約を解除することで、他の情報伝送のためにその帯域を繰り返し利用することができる。

【 0 0 4 2 】

また、本発明の第 2 の側面に係る無線通信システムによれば、帯域予約通信が完了したことを、上位層などのアプリケーションから通知を受けることなく、帯域予約通信の帯域を解除することができる。

【 0 0 4 3 】

また、本発明の第 3 の側面は、各無線通信装置間で所定のフレーム周期毎の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信が行われる無線ネットワーク内におけるフレーム周期の帯域割当てを行なう無線通信装置又は無線通信方法であって、

前記無線ネットワーク内の無線通信装置から帯域予約要求及び／又は帯域解放要求を受信する要求受信手段又はステップと、

該受信した帯域予約要求及び／又は帯域解放要求に応じて前記フレーム周期内の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を設定するフレーム設定手段又はステップと、

を具備することを特徴とする無線通信装置又は無線通信方法である。

【 0 0 4 4 】

本発明の第 3 の側面に係る無線通信装置又は無線通信方法によれば、情報伝送を行なう場合に、伝送開始直後には非同期情報伝送を行ないながら、送受信装置

間で情報伝送が継続する場合に、必要に応じて帯域予約処理を行なって通信を行なうことができる。

【 0 0 4 5 】

また、本発明の第 3 の側面に係る無線通信装置又は無線通信方法によれば、所定の伝送容量を超過した送受信装置間の情報伝送において帯域予約メカニズムを適用することにより、すべての帯域を非同期通信で利用する場合に比べ、伝送品質を保証した通信を実現することができる。

【 0 0 4 6 】

また、本発明の第 4 の側面は、制御局管理下で所定のフレーム周期毎の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信が行われる無線ネットワークで動作する無線通信装置であって、

非同期伝送領域において情報を送信する非同期アクセス制御手段又はステップと、

帯域予約伝送領域において予約された帯域を利用して情報を送信する予約通信制御手段又はステップと、

送信すべき情報を蓄積する送信情報蓄積手段又はステップと、

非同期伝送領域で送信可能な情報量を算出する伝送量算出手段又はステップと、

前記送信情報蓄積手段又はステップに蓄積された情報量と前記伝送量算出手段又はステップにより算出された情報量の比較結果に応じて前記制御局に帯域予約要求又は帯域予約解除要求を送信する帯域要求手段又はステップと、

を具備することを特徴とする無線通信装置である。

【 0 0 4 7 】

ここで、前記伝送量算出手段又はステップは、非同期伝送領域の全帯域を前記無線ネットワークを構成する無線通信装置の台数で割った帯域を送信可能な情報量として算出するようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、前記帯域要求手段又はステップは、前記非同期アクセス制御手段又はステップにより非同期伝送領域において情報伝送中に、前記送信情報蓄積手段又は

ステップに蓄積された情報量が前記伝送量算出手段又はステップにより算出された非同期伝送領域で送信可能な情報量を超過したことに応答して、前記制御局に帯域予約要求を送信するようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

あるいは、前記帯域要求手段又はステップは、前記予約通信制御手段又はステップにより帯域予約伝送領域において情報伝送中に、前記送信情報蓄積手段又はステップに蓄積された情報量が前記伝送量算出手段又はステップにより算出された非同期伝送領域で送信可能な情報量を下回ったことに応答して、前記制御局に帯域予約解除要求を送信するようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

したがって、本発明の第 4 の側面に係る無線通信装置又は無線通信方法によれば、情報伝送を行なう場合に、伝送開始直後には送信元の通信装置から受信先の通信装置に情報を送信しながら、伝送が継続する場合に、必要に応じて帯域予約処理を行なって通信を行なうことができる。

【 0 0 5 1 】

また、本発明の第 4 の側面に係る無線通信装置又は無線通信方法によれば、所定の伝送容量を超過した場合に帯域予約メカニズムを適用することにより、すべての帯域を非同期通信で利用する場合に比べ、伝送品質を保証した通信を実現することができる。

【 0 0 5 2 】

また、本発明の第 4 の側面に係る無線通信装置又は無線通信方法によれば、情報伝送に際して上位層などのアプリケーションの種類を特定することなく、非同期通信によって情報伝送を開始するとともに、その非同期通信では情報伝送が完了しない場合に、帯域予約通信を行なうことができる。

【 0 0 5 3 】

このような通信方法によれば、伝送に先立ち予約を行わずに通信を開始して、非同期通信で十分伝送できる情報量の通信に対して帯域予約を行わずに直接無線伝送するので、少量の情報伝送を行なう場合に冗長となる予約処理を省くことができる。例えば、少量の長時間ストリーミングを行なう場合にも所定の伝送

容量を超過しなければ予約処理を不要とすることができる。

【 0 0 5 4 】

すなわち、このような通信方法によれば、帯域予約処理のプロセスが不要となるので、無線伝送路のトラフィックを大幅に改善することができる。

【 0 0 5 5 】

また、アイソクロナス通信においても、所定の情報量までの通信では帯域予約を行わずに直接無線伝送することができるので、帯域予約処理を省略することによりシステムの実装を簡素化することができる。

【 0 0 5 6 】

また、アイソクロナス通信のために、非同期無線通信を利用することによって、所定の伝送容量までの通信は帯域が予約されている状態と同じ効果を得ることができる。

【 0 0 5 7 】

また、本発明の第 4 の側面に係る無線通信装置又は無線通信方法によれば、帯域予約伝送中に、その帯域予約が不要になった場合に帯域予約を解除することで、他の情報伝送のためにその帯域を繰り返し利用することができる。

【 0 0 5 8 】

また、本発明の第 4 の側面に係る無線通信装置又は無線通信方法によれば、帯域予約通信が完了したことを、上位層などのアプリケーションから通知を受けることなく、帯域予約通信の帯域を解除することができる。

【 0 0 5 9 】

また、本発明の第 5 の側面は、各無線通信装置間で所定のフレーム周期毎の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線通信が行われる無線ネットワーク内におけるフレーム周期の帯域割当て処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、

前記無線ネットワーク内の無線通信装置から帯域予約要求及び／又は帯域解放要求を受信する要求受信ステップと、

該受信した帯域予約要求及び／又は帯域解放要求に応じて前記フレーム周期内

の非同期伝送領域と帯域予約伝送領域を設定するフレーム設定ステップと、
を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラムである。

【 0 0 6 0 】

また、本発明の第 6 の側面は、制御局管理下で所定のフレーム周期毎の非同期
伝送領域と帯域予約伝送領域を併せ持つ無線ネットワークで無線通信を行なうた
めの処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で
記述されたコンピュータ・プログラムであって、

非同期伝送領域において情報を送信する非同期アクセス制御ステップと、

帯域予約伝送領域において予約された帯域を利用して情報を送信する予約通信
制御ステップと、

送信すべき情報を蓄積する送信情報蓄積ステップと、

非同期伝送領域で送信可能な情報量を算出する伝送量算出ステップと、

前記送信情報蓄積ステップにより蓄積された情報量と前記伝送量算出ステップ
により算出された情報量の比較結果に応じて前記制御局に帯域予約要求又は帯域
予約解除要求を送信する帯域要求ステップと、
を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラムである。

【 0 0 6 1 】

本発明の第 5 及び第 6 の各側面に係るコンピュータ・プログラムは、コンピュ
ータ・システム上で所定の処理を実現するようにコンピュータ可読形式で記述さ
れたコンピュータ・プログラムを定義したものである。換言すれば、本発明の第
5 及び第 6 の各側面に係るコンピュータ・プログラムをコンピュータ・システム
にインストールすることによって、コンピュータ・システム上では協働的作用が
発揮され、本発明の第 3 及び第 4 の各側面に係る無線通信装置又は無線通信方法
のそれぞれと同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 6 2 】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施形態や添付す
る図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【 0 0 6 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳解する。

【 0 0 6 4 】

図 1 には、本発明の一実施形態に係る小規模無線ネットワークの構成を模式的に示している。

【 0 0 6 5 】

同図では、通信装置 1 から 6 が無線ネットワークを形成している様子が表されている。お互いに直接通信が可能な他の通信装置との間で自由に情報の交換が行なえる状態にあることを、双方向の矢印にて示している。ある通信装置の通信可能な範囲の周囲に他の通信装置が自由に存在して、無線ネットワークが自動的に構成されることとしても良い。

【 0 0 6 6 】

図示の例では、通信装置 3 を制御局として存在し、その通信範囲 1 0 を無線ネットワークの範囲として、その他の通信装置がこの無線ネットワークに接続している。

【 0 0 6 7 】

また、通信装置 1 は通信装置 2、3 と通信が可能であり、通信装置 2 は、通信装置 1、3、5 と通信が可能であり、通信装置 3 はすべての通信装置 1、2、4、5、6 と通信が可能であり、通信装置 4 は通信装置 3、5、6 と通信が可能であり、通信装置 5 は通信装置 2、3、4、6 と通信が可能であり、通信装置 6 は通信装置 3、4、5 と通信が可能な状態にある。

【 0 0 6 8 】

図 2 には、IEEE 802.15.3 準拠のパーソナル・エリア・ネットワークにて利用されるスーパーフレーム周期の構成を模式的に示している。

【 0 0 6 9 】

図示の通り、スーパーフレーム周期 2 0 の先頭にはビーコン (Beacon) 2 1 が配置され、これによってスーパーフレーム周期 2 0 が決定される。

【 0 0 7 0 】

ビーコン 2 1 に続いて、ビーコンに続いて競合伝送領域である Contention Access Period (CAP) 2 2 と、非競合伝送領域である Contention Free Period (

C F P) 2 3 が配置される。

【 0 0 7 1 】

ここで、Contention Access Period (C A P) 2 2 では、例えばC S M A / C A によるランダム・アクセス・メカニズムを用いた非同期無線通信が行なわれる。また、Contention Free Period (C F P) 2 3 では、Guaranteed Time Slot (G T S) 2 4 と呼ばれる帯域予約／割当て通信が行なわれる。

【 0 0 7 2 】

I E E E 8 0 2 . 1 5 . 3 準拠のパーソナル・エリア・ネットワークでは、このスーパーフレーム周期が繰り返し利用されることで、ネットワークが運営される。

【 0 0 7 3 】

図 3 には、本実施形態に係る無線ネットワーク内で制御局の管理下で端末局として動作する無線通信装置 3 0 0 の機能構成を模式的に示している。但し、競合伝送領域 (C A P) の非同期無線通信については、伝送しようとする情報を所定の情報量でパケット化処理を施し、それぞれのパケット毎に所定のアクセス制御方法によって送受信処理を行なうこととして説明してある。

【 0 0 7 4 】

図示の通り、無線通信装置 3 0 0 は、当該通信装置が各種電子機器と接続されるインターフェース 3 0 1 と、無線送信する情報を一時的に蓄えておく無線送信バッファ 3 0 2 と、無線送信する情報をパケット化するパケット処理部 3 0 3 と、非同期通信を行なう非同期アクセス制御部 3 0 4 と、アクセス制御部 3 0 4 から情報を無線送信するためのアンテナ 3 0 5 と、当該通信装置上で一連の制御を行なう中央制御部 3 0 6 と、帯域予約通信の制御を行なう予約通信制御部 3 0 7 と、その帯域予約通信の要求を行なう予約通信要求送信部 3 0 8 と、ビーコン情報を受信してネットワークの運営情報や帯域予約状況を得るためのビーコン情報受信部 3 0 9 と、パケット化されて無線送信されてきた情報を受信するパケット情報受信部 3 1 0 と、その受信したパケットを収集する無線受信バッファ 3 1 1 とで構成される。

【 0 0 7 5 】

この無線通信装置 3 0 0 が情報送信を行なう場合、まず、インターフェース 3 1 1 経由で接続される各種電子機器から無線送信する情報が受理されて、無線送信バッファ 3 0 2 に蓄えられる。蓄えられた情報は、パケット処理部 3 0 3 において、所定の伝送単位でパケット化される。そして、まず非同期アクセス制御部 3 0 4 にそのパケットが送られ、無線伝送路上で非同期通信を行なうために所定の処理動作が行なわれた上で、アンテナ 3 0 5 から無線送信される。

【 0 0 7 6 】

非同期アクセス制御部 3 0 4 による非同期通信は、例えば I E E E 8 0 2 . 1 5 . 3 のスーパーフレーム構成の中において、共同伝送領域 (C A P) を利用して行なわれる。

【 0 0 7 7 】

また、この無線通信装置 3 0 0 が情報受信を行なう場合には、アンテナ 3 0 5 から受信した信号を、パケット情報受信部 3 1 0 で処理し、自無線通信装置宛てのパケットとして得られた情報を受信バッファ 3 1 1 に送り込む。

【 0 0 7 8 】

受信バッファ 3 1 1 は、必要に応じて再送処理などの制御を行ない、所定の情報が揃った段階でインターフェース 3 0 1 から当該通信装置 3 0 0 に接続されている各種電子機器 (図示しない) に対して受け渡す。

【 0 0 7 9 】

本実施形態に係る無線通信装置 3 0 0 において特徴的となる構成及び装置動作は、非同期通信で処理しきれない情報量がパケット処理部 3 0 3 に蓄えられた場合に、中央制御局 3 0 6 の処理に基づき、予約通信要求送信部 3 0 8 からネットワークの制御局 (後述) に対して予約通信要求が送信される、という点である。

【 0 0 8 0 】

制御局側では、この予約通信要求に応じて、この通信のために予約通信の割当てを行なう。そして、例えばビーコン情報によって予約通信が行なわれたことが通知される。

【 0 0 8 1 】

制御局からはビーコン情報が周期的に送信される。そして、ビーコン情報受信

部 3 0 9 によって受信されて、予約通信領域の有無を含んだ情報が周期的に中央制御部 3 0 6 に供給される。

【 0 0 8 2 】

中央制御部 3 0 6 では、この予約通信領域の情報に基づき、要求した予約通信領域の割当てがあれば、予約通信制御部 3 0 7 にその領域の設定を行なう。

【 0 0 8 3 】

そして、パケット処理部 3 0 3 から予約通信制御部 3 0 7 にパケットを供給し、予約通信領域が到来した場合に予約通信制御部 3 0 7 からアンテナ 3 0 5 を介して無線送信される。

【 0 0 8 4 】

上述したような一連の制御は、中央制御部 3 0 6 の中に搭載されている情報記憶部に格納されているプログラム（動作命令手順）に従って、中央制御部 3 0 6 によって実行処理される。

【 0 0 8 5 】

また、上記の説明では、個別の動作する各部に分かれた構成として無線通信装置 3 0 0 が示されているが、情報記憶部に格納された動作命令手順毎に処理が規定されている構成としても良い。

【 0 0 8 6 】

また、図 4 には、本実施形態に係る無線ネットワーク内で制御局の管理下で端末局として動作する無線通信装置 4 0 0 の機能構成を模式的に示している。図示の無線通信装置 4 0 0 は、端末局として動作する無線通信装置 3 0 0 と類似した機能構成となっているが、制御局として動作する指示がなされた場合に、そのための機能が有効になるように構成されている。

【 0 0 8 7 】

同図に示すように、制御局として動作する無線通信装置 4 0 0 は、当該通信装置が各種電子機器と接続されるインターフェース 4 0 1 と、無線送信する情報を一時的に蓄えておく無線送信バッファ 4 0 2 と、無線送信する情報をパケット化するパケット処理部 4 0 3 と、非同期通信を行なう非同期アクセス制御部 4 0 4 と、アクセス制御部から情報を無線送信するためのアンテナ 4 0 5 と、一連の制

御を行なう中央制御部 4 0 6 と、帯域予約通信の制御を行なう予約通信制御部 4 0 7 と、端末局として動作する他の無線通信装置からの帯域予約通信の要求を受信する予約通信要求受信部 4 0 9 と、ネットワークを運営するための情報や帯域予約状況をビーコン情報として送信するためのビーコン情報送信部 4 0 8 と、パケット化されて無線送信されてきた情報を受信するパケット情報受信部 4 1 0 と、その受信したパケットを収集する無線受信バッファ 4 1 1 とで構成される。

【 0 0 8 8 】

無線通信装置 4 0 0 における一連の動作は、中央制御部 4 0 6 の中に設けられている情報記憶部に格納されている動作命令手順（プログラム）に従って、中央制御部 4 0 6 によって実行処理されるようになっている。また、ここでは個別に動作する各部が分かれた構成として示されているが、情報記憶部に格納された動作命令手順毎に処理が規定されている構成としても良い。

【 0 0 8 9 】

図 5 には、本実施形態に係る無線ネットワーク内で制御局として動作する無線通信装置 4 0 0 から送出されるビーコン信号の構成を模式的に示している。

【 0 0 9 0 】

同図に示すように、ビーコン・フレーム信号は、ビーコン信号を示すヘッダ情報（Beacon Header） 5 1 と、ヘッダ情報の誤りの有無を確認するヘッダ・チェック・シーケンス（Header Check） 5 2 と、ネットワークの制御局であるデバイスを識別するための装置識別情報（Device Identifier） 5 3 と、ネットワークを運営する上で必要な同期パラメータの情報 5 4 と、ネットワークでの最大送信電力を示す最大送信電力情報 5 5 と、非競合伝送領域（C F P）の帯域予約通信の割当て情報（Channel Time Allocation Element） 5 6 と、そしてこのフレーム情報の誤りの有無を確認するフレーム・チェック・シーケンス（Frame Check） 5 7 とで構成される。

【 0 0 9 1 】

また、図 6 には、本実施形態に係る無線ネットワークにおいて端末局として動作する無線通信装置 3 0 0 が制御局 4 0 0 に対して帯域予約を要求するための予約要求信号の構成を模式的に示している。

【 0 0 9 2 】

同図に示すように、予約要求信号のコマンド・フレームは、予約要求のコマンドであることを示すヘッダ情報 (Command Header) 6 1 と、ヘッダ情報の誤りの有無を確認するヘッダ・チェック・シーケンス (Header Check) 6 2 と、帯域予約の要求を行なうパラメータの記載された情報 (Channel Time Request Block) 6 3 と、このフレーム情報の誤りの有無を確認するフレーム・チェック・シーケンス (Frame Check) 6 4 とで構成される。

【 0 0 9 3 】

また、図 7 には、本実施形態に係る無線ネットワークで使用されるスーパーフレーム構成が予約要求信号に応じて変化する様子を模式的に示している。

【 0 0 9 4 】

同図の上段に示したスーパーフレーム構成には、ある無線通信のために帯域予約が行なわれていない状態を示していて、ビーコン (Beacon) 7 0 1 に続いて、競合伝送領域 (CAP) 7 0 2 が配置され、これに続いて非競合伝送領域 (CFP) 7 0 3 が配置されている。

【 0 0 9 5 】

この CAP の領域では、各無線通信装置は任意のタイミングで非同期通信による情報交換を行なう。例えば、無線ネットワーク内に 4 つの無線通信装置が存在する場合、各無線通信装置の伝送量はネットワークを構成する通信装置の台数で割った帯域すなわち CAP 領域全体の $1/4$ 以下の帯域であることが相当であると考えられる。

【 0 0 9 6 】

そして、ある無線通信装置において伝送可能な情報量の $1/4$ を超過する情報量がバッファに格納されたときに、帯域予約要求処理を起動するように設定される。

【 0 0 9 7 】

同図の下段では、所定の伝送量を超過した無線通信のために帯域予約が行なわれた状態が示されている。ビーコン (Beacon) 7 1 1 に続いて、競合伝送領域 (CAP) 7 1 2 が配置され、これに続いて非競合伝送領域 (CFP) 7 1 3 が配

置されている。そして、非競合伝送領域（CFP）713に、ある無線通信のためにギャランティード・タイムスロット714の予約が追加されている。この結果として、非競合伝送領域（CFP）がスーパーフレーム全体に占める割合も拡張している。

【0098】

また、CAPの領域では、今まで通り、ネットワークを構成する無線通信装置数に応じて、帯域予約要求処理を起動するように設定されている状態が継続されるようにしてもよい。

【0099】

図8には、本実施形態に係る無線ネットワーク内で一般の端末局として動作する無線通信装置300が行なう処理動作をフローチャートの形式で示している。この処理動作は、実際には、中央制御部306内の情報記憶部に格納されているプログラム・コードを中央制御部306が実行するという形態で実現される。但し、ここでは事前にネットワークの制御局との間で所定のアソシエーション（参入）処理が完了している無線通信装置の動作状況を表してある。

【0100】

まず、スーパーフレームの中のビーコン領域において、ビーコン情報受信部309を動作させて、ネットワークの制御局からのビーコン信号の受信処理を行なう（ステップS1）。そして、ビーコン信号を受信した場合には、フレーム周期の情報を内部記憶装置（例えば、中央制御部306内の情報記憶部）に格納しておく（ステップS2）。

【0101】

次いで、受信したビーコン情報より、競合伝送領域での受信領域を設定するとともに（ステップS3）、非競合伝送領域の送受信領域を設定する（ステップS4）。そして、設定し終えた場合にはステップS5に移行する。また、ビーコン信号を受信していない場合には直接ステップS5に移行する。

【0102】

ステップS5では、インターフェース部に接続される機器からの送信情報を受理したかどうかを判断する。そして、送信情報を受理していれば、送信データの

設定を行なう（ステップ S 6）。

【 0 1 0 3 】

次いで、送信データが所定のバッファ量を超えたか判断する（ステップ S 7）。そして、送信データが所定のバッファ量を超えた場合にのみ、帯域予約要求を設定する（ステップ S 8）。

【 0 1 0 4 】

次いで、スーパーフレームの中で競合伝送領域であるかどうかを判断する（ステップ S 9）。競合伝送領域であれば、さらに、送信データの有無を判断する（ステップ S 1 0）。

【 0 1 0 5 】

ここで、帯域予約要求や送信データなどの送信情報があれば、所定のアクセス制御方法に基づいて情報送信処理が行なわれ（ステップ S 1 1）、送信完了後に次ステップ S 1 2に移行する。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 1 2では、送信データがない場合と送信処理が行なわれていない場合において、データの受信処理が行なわれ、自通信装置宛の情報を受信したか判断する。

【 0 1 0 7 】

ここで、自通信装置宛の情報を受信した場合には、データ情報の受信処理を行なう（ステップ S 1 3）。すなわち、所定のデータ情報が収集された段階で、インターフェース 3 0 1 を介して接続された機器へデータ情報を送り込む。その後、ステップ S 1 に戻り、上述した一連の処理を繰り返す。

【 0 1 0 8 】

一方、判断ブロック S 9 で、競合伝送領域でないと判断された場合、N o の分岐よりステップ S 1 4 に移行し、非競合伝送領域であるかどうかをさらに判断する。

【 0 1 0 9 】

非競合伝送領域であれば、予約通信処理のサブルーチン処理を行なう（ステップ S 1 5）。また、非競合伝送領域でない場合と、予約通信処理を終えた場合に

は、ステップ S 1 に戻り、上述した一連の処理を繰り返す。

【 0 1 1 0 】

また、図 9 には、本実施形態に係る無線ネットワーク内で制御局として動作する無線通信装置 4 0 0 が行なう処理動作をフローチャートの形式で示している。この処理動作は、実際には、中央制御部 4 0 6 内の情報記憶部に格納されているプログラム・コードを中央制御部 4 0 6 が実行するという形態で実現される。但し、ここでは事前にネットワークの制御局との間で所定のアソシエーション（参入）処理が完了している無線通信装置の動作状況を表してある。

【 0 1 1 1 】

制御局となる無線通信装置 4 0 0 は、この無線ネットワークの運営するために、競合伝送領域や非競合伝送領域などから構成されるスーパーフレーム周期を設定して、ビーコン情報として登録する（ステップ S 2 1）。

【 0 1 1 2 】

さらに、ビーコン信号送信タイミングの到来を判断し（ステップ S 2 2）、そのタイミングが到来したことに応答して、ビーコン情報送信部 4 0 8 よりビーコン信号の送信を行ない（ステップ S 2 3）、次ステップ S 2 4 に移行する。また、ビーコン信号送信タイミングが到来しない場合にはそのままステップ S 2 4 に移行する。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 2 4 では、競合伝送領域が到来したか判断する。そして、競合伝送領域であれば、送信データの有無を判断する（ステップ S 2 5）。

【 0 1 1 4 】

ここで、送信データなどの送信情報があれば、所定のアクセス制御方法に基づいて情報送信処理が行なわれ（ステップ S 2 6）、送信完了後に次ステップ S 2 7 に移行する。また、これらの送信データがなければそのままステップ S 2 7 に移行する。

【 0 1 1 5 】

ステップ S 2 7 では、送信データがない場合と送信処理が行なわれていない場合に、データの受信処理が行なわれる。そして、次ステップ S 2 8 において、自

通信装置宛の情報を受信したかどうかを判断する。

【 0 1 1 6 】

ここで、自通信装置宛の情報を受信した場合には、さらに帯域予約要求を受信したかどうかを判断する（ステップ S 2 9）。

【 0 1 1 7 】

帯域予約要求を受信した場合には、通信帯域の予約処理を行ない（ステップ S 3 0）、その予約を反映したスーパーフレーム構成を書き換え、ビーコン情報に反映をするために、ステップ S 2 1に移行する。

【 0 1 1 8 】

また、判断ブロック S 2 9において、帯域予約要求でないと判断された場合には、さらに帯域解除要求を受信したかどうかを判断する（ステップ S 3 1）。

【 0 1 1 9 】

帯域解除要求を受信した場合には、通信帯域の解除処理が行なわれ（ステップ S 3 2）、その予約を反映したスーパーフレーム構成を書き換え、ビーコン情報に反映をするために、ステップ S 2 1に移行する。

【 0 1 2 0 】

さらに、判断ブロック S 3 1において、帯域解放要求でもない判断された場合には、データ情報の受信処理を行なう（ステップ S 3 3）。つまり、所定のデータ情報が収集された段階で、インターフェース 3 0 1を介して接続された機器へデータ情報を送り込む。

【 0 1 2 1 】

また、判断ブロック S 2 4において、競合伝送領域でないと判断された場合には、N oの分岐より、ステップ S 3 4に移行して、さらに非競合伝送領域であるかどうかを判断する。

【 0 1 2 2 】

ここで、非競合伝送領域であると判断された場合には、予約通信処理のサブルーチン処理を行なう（ステップ S 3 5）。

【 0 1 2 3 】

また、非競合伝送領域でないと判断された場合、並びに予約通信処理を終えた

場合には、再度ステップ S 2 2 に移行し、上述した一連の処理を繰り返す。

【 0 1 2 4 】

また、図 1 0 には、一般の端末局として動作する無線通信装置 3 0 0 が実行する予約通信処理（図 8 中のステップ S 1 5）、並びに制御局として動作する無線通信装置 4 0 0 が実行する予約通信処理（図 9 中のステップ S 3 5）の詳細な手順をフローチャートの形式で示している。

【 0 1 2 5 】

まず、自通信装置が予約通信の送信領域の指定を受けたタイミングであるかどうかを判断する（ステップ S 4 1）。

【 0 1 2 6 】

ここで、送信領域の指定を受けたタイミングであれば、次ステップ S 4 2 に移行して、その領域で送信すべきデータの有無を判断する。

【 0 1 2 7 】

そして、送信データがあれば、無線通信装置の予約通信制御部 3 0 7 / 4 0 7 を有効にして、データ情報の送信処理を行ない（ステップ S 4 3）、この処理から戻る。

【 0 1 2 8 】

一方、送信データがなければ、制御局となる無線通信装置宛に予約解除の要求を設定し（ステップ S 4 4）、この処理から戻る。

【 0 1 2 9 】

また、判断ブロック S 4 1 において、送信領域の指定を受けたタイミングでなければ、ステップ S 4 5 に移行して、自通信装置の受信領域の指定を受けているかどうかの判断を行なう。

【 0 1 3 0 】

ここで、受信領域の指定を受けたタイミングであれば、無線通信装置の予約通信処理部を有効にして、データ情報の受信処理を行ない（ステップ S 4 6）、この処理から戻る。また、受信領域の指定を受けたタイミングでなければ、そのままこの処理から戻る。

【 0 1 3 1 】

[追補]

以上、特定の実施形態を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈すべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0132】

【発明の効果】

以上詳記したように、本発明によれば、情報伝送に際して、上位層などのアプリケーションの種類を特定することなく、非同期通信によって情報伝送を開始するとともに非同期通信では情報伝送が完了しない場合に帯域予約通信を行なう、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0133】

また、本発明によれば、帯域予約通信が完了したことを上位層などのアプリケーションから通知を受け取ることなく、帯域予約通信の帯域を解除することができる、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0134】

本発明によれば、非同期通信で十分伝送できる情報量の通信に対して、帯域予約を行わずに直接無線伝送するので、処理を簡素化することができる。このような通信動作では、帯域予約処理のプロセスが不要となるので、無線伝送路のトラフィックを大幅に改善することができる。

【0135】

また、本発明は、アイソクロナス通信においても、所定の情報量までの通信では帯域予約を行わずに直接無線伝送するので、帯域予約処理を省略することができる、システムの実装を簡素化することができる。また、アイソクロナス通信のために非同期無線通信を利用することによって、所定の伝送容量までの通信は帯域が予約されている状態と同じ効果を得ることができる。

【 0 1 3 6 】

また、本発明によれば、所定の伝送容量を超過した場合に帯域予約メカニズムを適用することにより、すべての帯域を非同期通信で利用する場合に比べ、伝送品質を保証した通信を実現することができる。

【 0 1 3 7 】

また、本発明によれば、当初は非同期伝送領域で情報通信を行ない、所定の伝送量を超過した場合に帯域予約を行なう方法を提供することで、情報通信を行なう場合には即座に情報伝送が可能になる。

【 0 1 3 8 】

また、本発明によれば、帯域予約伝送中にその帯域予約が不要となった場合には帯域予約を解除することで、他の情報伝送のために同じ帯域を繰り返し利用することができる。

【 0 1 3 9 】

また、本発明によれば、上位に存在するアプリケーションに依存することなく、帯域予約が必要になった場合にのみ帯域予約伝送領域の予約要求して帯域予約通信を行なうとともに、帯域予約伝送が不要になった場合に帯域予約伝送領域の解除を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る小規模無線ネットワークの構成を模式的に示した図である。

【図 2】

IEEE 802. 15. 3 準拠のパーソナル・エリア・ネットワークにて利用されるスーパーフレーム周期の構成を模式的に示した図である。

【図 3】

本実施形態に係る無線ネットワーク内で制御局の管理下で端末局として動作する無線通信装置 3 0 0 の機能構成を模式的に示した図である。

【図 4】

本実施形態に係る無線ネットワーク内で制御局として動作する無線通信装置 4

0 0 の機能構成を模式的に示した図である。

【図 5】

ビーコン信号の構成を模式的に示した図である。

【図 6】

予約要求信号の構成を模式的に示した図である。

【図 7】

無線ネットワークで使用されるスーパーフレーム構成が変化する様子を模式的に示した図である。

【図 8】

本実施形態に係る無線ネットワーク内で一般の端末局として動作する無線通信装置 3 0 0 が行なう処理動作を示したフローチャートである。

【図 9】

本実施形態に係る無線ネットワーク内で制御局として動作する無線通信装置 4 0 0 が行なう処理動作を示したフローチャートである。

【図 1 0】

予約通信処理の手順を示したフローチャートである。

【符号の説明】

3 0 0 …無線通信装置（端末局）

3 0 1 …インターフェース， 3 0 2 …無線送信バッファ

3 0 3 …パケット処理部， 3 0 4 …非同期アクセス制御部

3 0 5 …アンテナ， 3 0 6 …中央制御部

3 0 7 …予約通信制御部， 3 0 8 …予約通信要求送信部

3 0 9 …ビーコン情報受信部， 3 1 0 …パケット情報受信部

3 1 1 …無線受信バッファ

4 0 0 …無線通信装置（制御局）

4 0 1 …インターフェース， 4 0 2 …無線送信バッファ

4 0 3 …パケット処理部， 4 0 4 …非同期アクセス制御部

4 0 5 …アンテナ， 4 0 6 …中央制御部

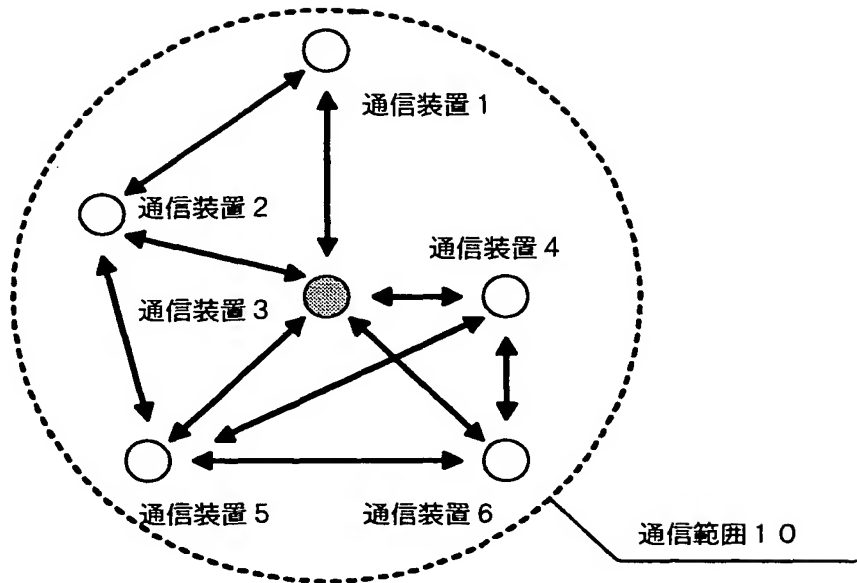
4 0 7 …予約通信制御部， 4 0 8 …ビーコン情報送信部

4 0 9 … 予約通信要求受信部, 4 1 0 … パケット情報受信部

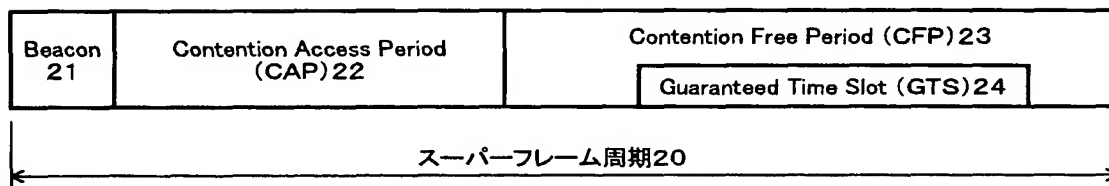
4 1 1 … 無線受信バッファ

【書類名】 図面

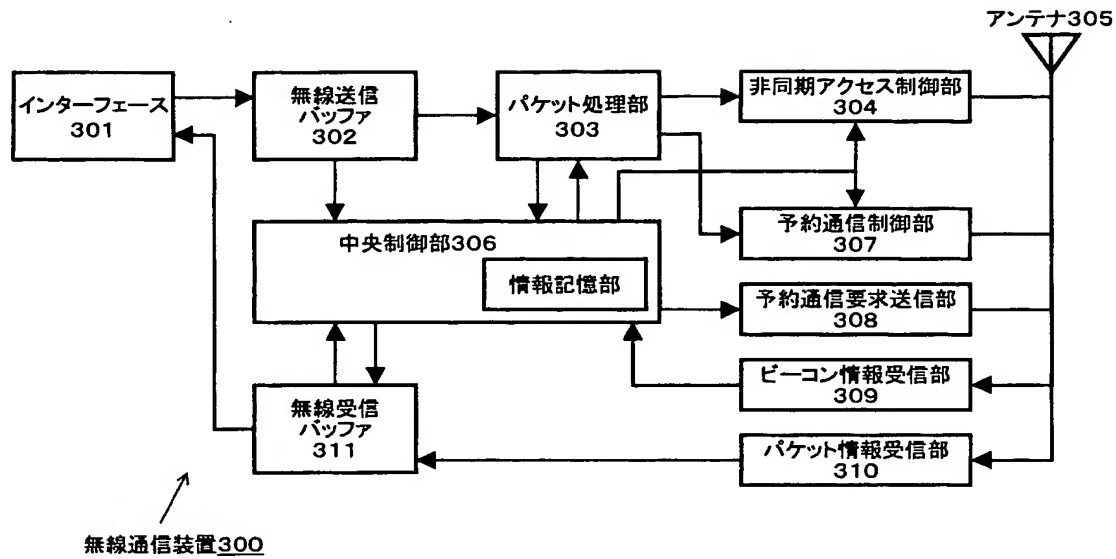
【図 1】



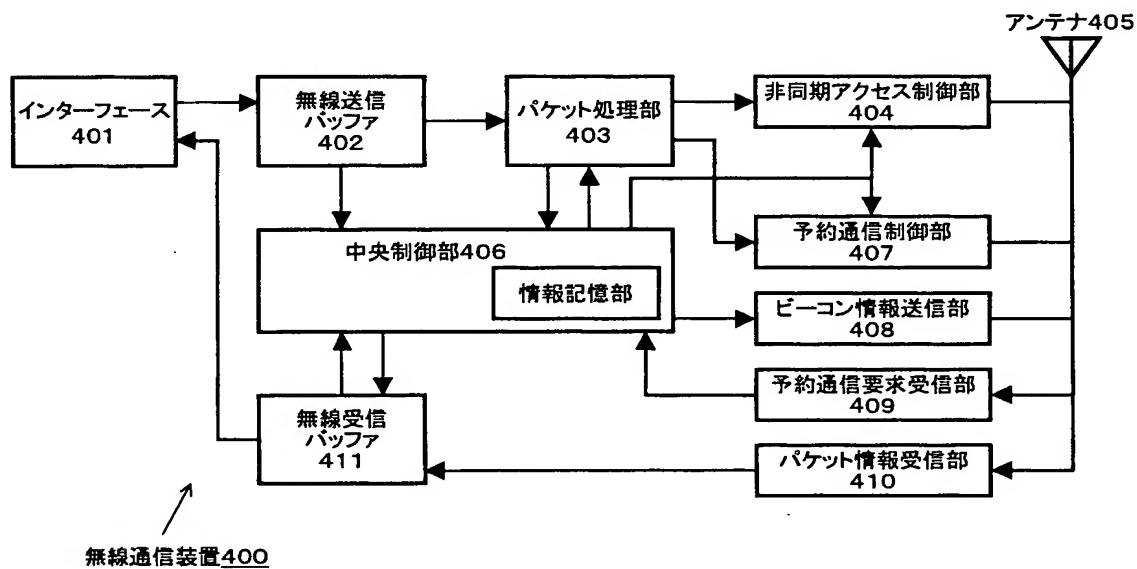
【図 2】



【図 3】



【図 4】



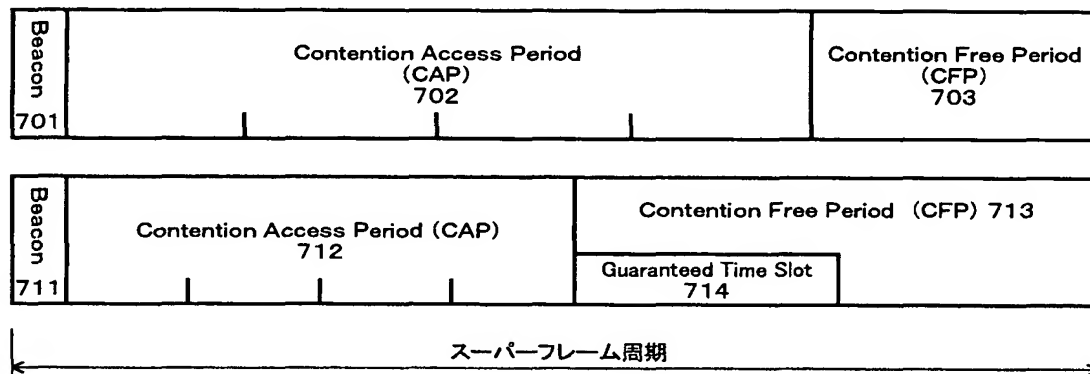
【図 5】

Beacon Header 51	Header Check 52	Device Identifier 53	Network同期 パラメータ 54	最大送信 電力情報 55	Channel Time Allocation Element (帯域予約通信割当情報) 56	Frame Check 57
---------------------	--------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------	---	-------------------

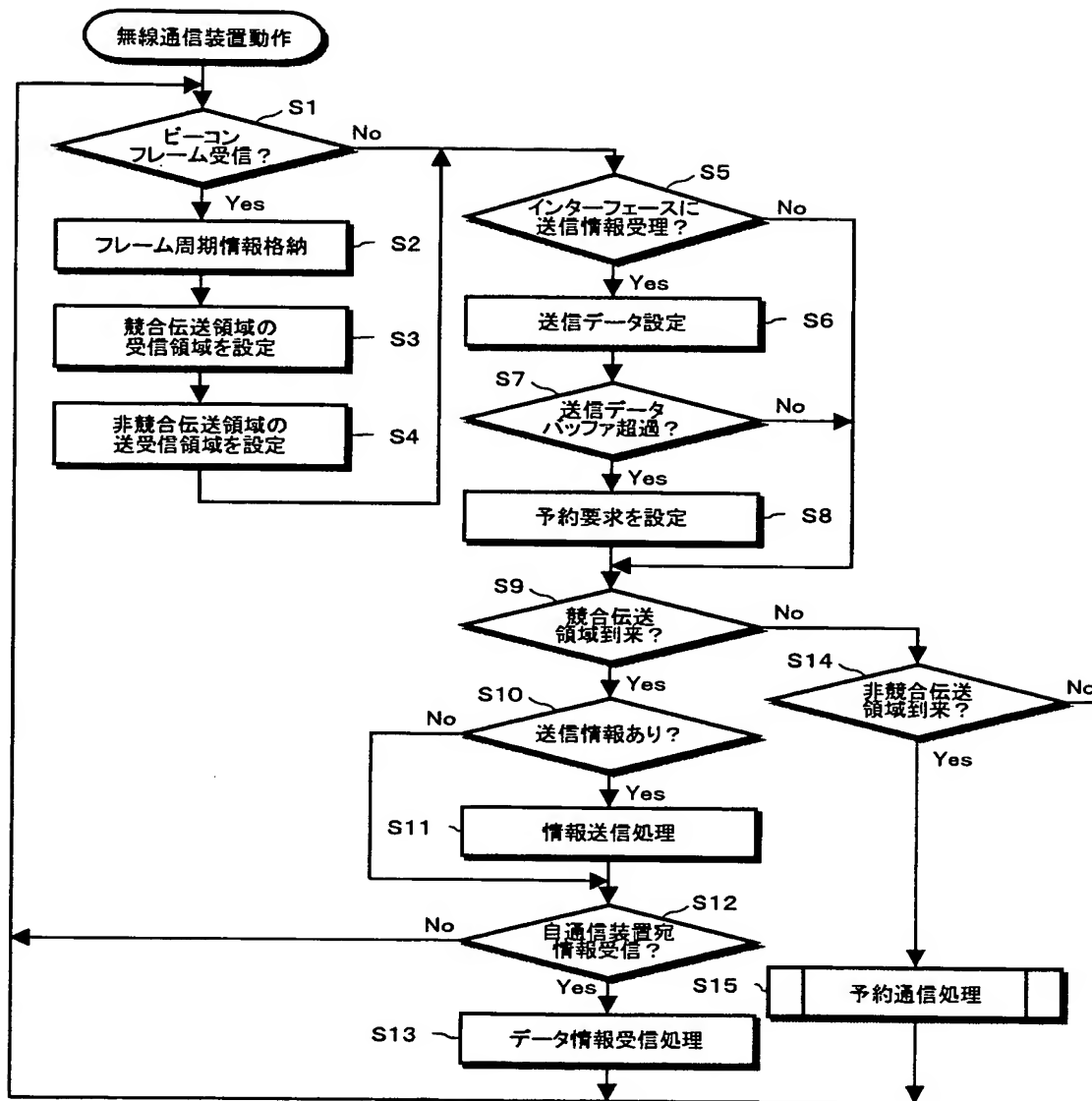
【図 6】



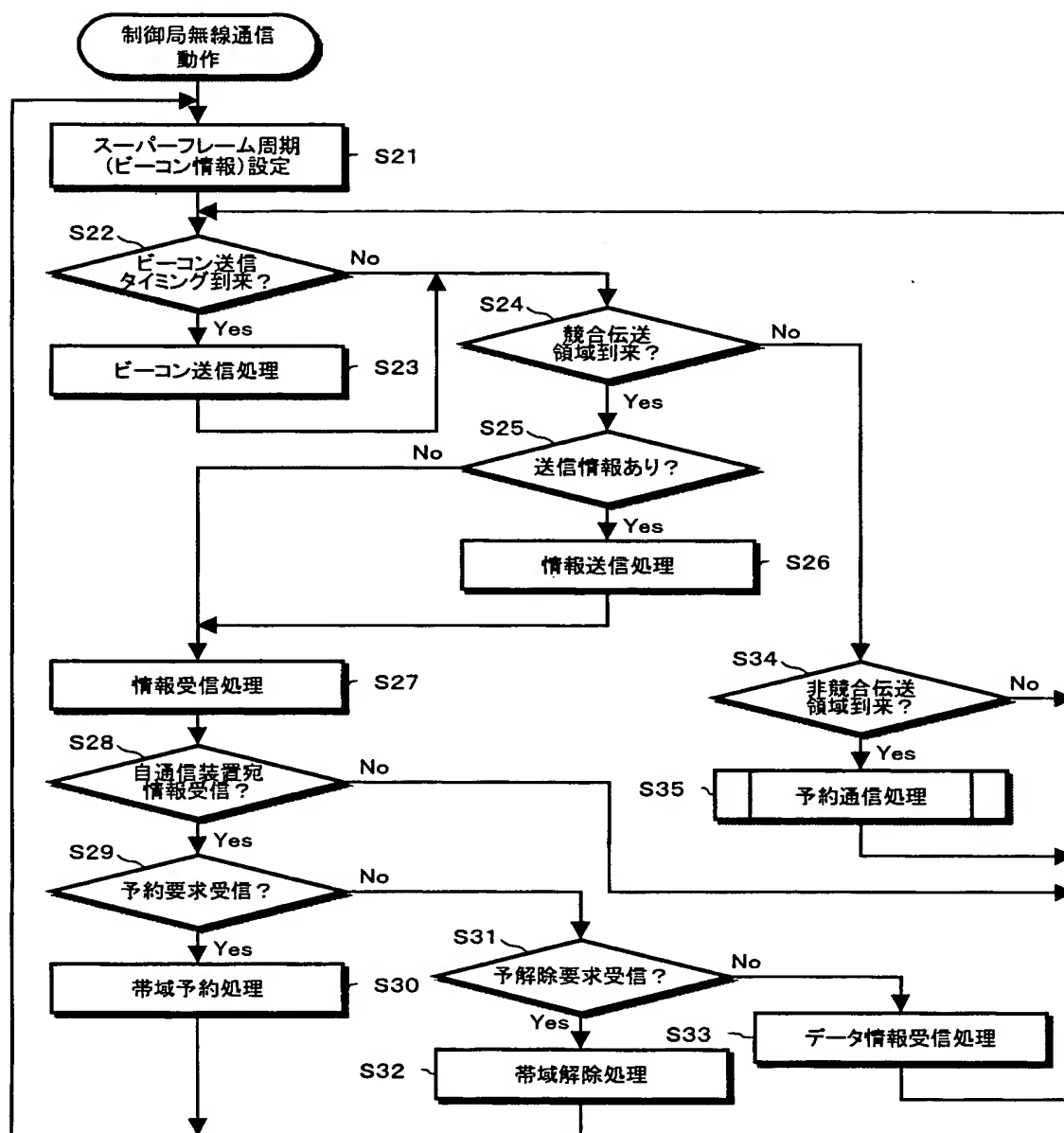
【図 7】



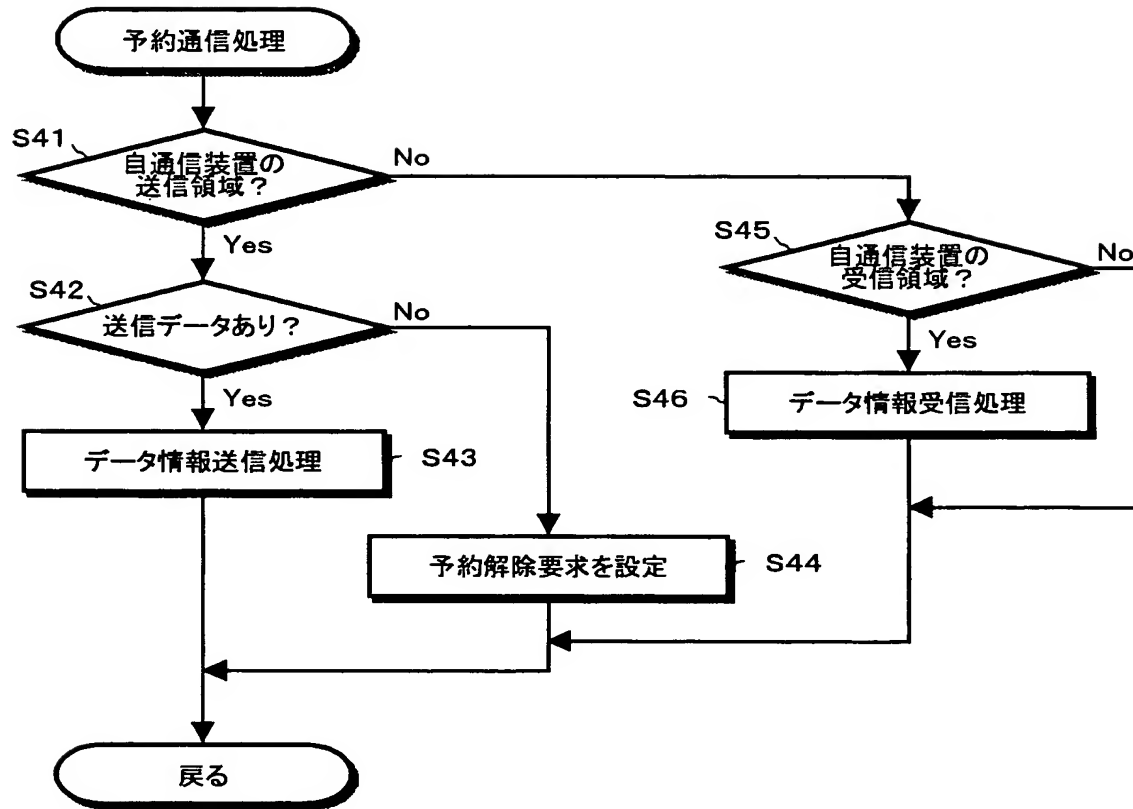
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非同期で情報伝送を行ないながら帯域予約を行なう。

【解決手段】 非同期で任意の情報伝送を行なう領域と帯域予約をして情報伝送を行なう領域とを併せ持つ無線通信システムにおいて、データ伝送に関してそのデータをバッファに蓄え、当初は非同期で情報伝送を行ない、そのバッファに蓄えられるデータ量が、所定の値を超過した場合に帯域予約伝送を行なう。この所定の値は、非同期通信領域で伝送できる全帯域を、ネットワークを構成する無線通信局数で割った情報量を超過する値とする。また、帯域予約伝送中に、バッファに蓄えられているデータが存在しなくなると、帯域予約を解除する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名 ソニー株式会社